

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Minehiro TONOSAKI, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: HEAT-TRANSPORT DEVICE, METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME, AND ELECTRONIC DEVICE

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

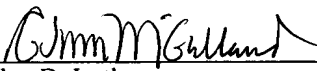
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-361020	December 12, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


Bradley D. Lytle

Registration No. 40,073

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 1 2 日
Date of Application:

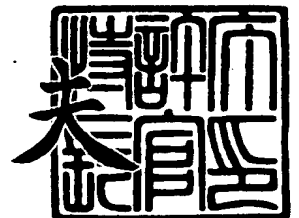
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 6 1 0 2 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 6 1 0 2 0]

出 願 人 ソニー株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 2 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 0290787103

【提出日】 平成14年12月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F28D 15/02

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 外崎 峰広

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 大海 元祐

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 加藤 豪作

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 矢島 正一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 谷島 孝

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100069051

【弁理士】

【氏名又は名称】 小松 祐治

【電話番号】 0335510886

【選任した代理人】

【識別番号】 100116942

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩田 雅信

【電話番号】 0335510886

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 048943

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0117652

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱輸送装置、熱輸送装置の製造方法及び電子デバイス

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 作動流体を還流させるために毛細管力を発生するウィック部又は気相若しくは液相の作動流体が流れる流路が形成された複数の加工部品が接合された構成を備えた熱輸送装置において、

上記ウィック部又は上記流路の表面に、残存ガスの発生を防止するための被覆処理が施されている

ことを特徴とする熱輸送装置。

【請求項 2】 上記ウィック部又は上記流路の表面が、窒化又は酸化又炭化により被覆処理されている

ことを特徴とする請求項 1 記載の熱輸送装置。

【請求項 3】 上記複数の加工部品が陽極接合されている

ことを特徴とする請求項 1 記載の熱輸送装置。

【請求項 4】 上記複数の加工部品が熱可塑性の接合用シートを用いて熱融着により結合している

ことを特徴とする請求項 1 記載の熱輸送装置。

【請求項 5】 上記複数の加工部品を構成するシリコンとガラスとが接合されている

ことを特徴とする請求項 1 記載の熱輸送装置。

【請求項 6】 作動流体を還流させるために毛細管力を発生するウィック部又は気相若しくは液相の作動流体が流れる流路が形成された複数の加工部品が接合された構成を備えた熱輸送装置の製造方法において、

上記ウィック部又は上記流路の表面に被覆処理を施して残存ガスの発生を防止する

ことを特徴とする熱輸送装置の製造方法。

【請求項 7】 上記ウィック部又は上記流路の表面を、窒化又は酸化又炭化により被覆処理した

ことを特徴とする請求項 6 記載の熱輸送装置の製造方法。

【請求項 8】 上記複数の加工部品を陽極接合より結合することを特徴とする請求項 6 記載の熱輸送装置の製造方法。

【請求項 9】 上記複数の加工部品の間に、熱可塑性の接合用シートを介在させて熱融着により加工部品同士を結合させることを特徴とする請求項 6 記載の熱輸送装置の製造方法。

【請求項 10】 発熱部の熱輸送機構として、作動流体を還流させるために毛細管力を発生するウィック部又は気相若しくは液相の作動流体が流れる流路が形成された複数の加工部品が接合された構成を有する電子デバイスにおいて、

上記ウィック部又は上記流路の表面に、残存ガスの発生を防止するための被覆処理が施されている

ことを特徴とする電子デバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、熱輸送装置や電子デバイス（計算用デバイスや撮像用デバイス等）の熱輸送機構において、流路等に溜まる残存ガス対策の技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

放熱や冷却用のヒートパイプ型デバイスでは、凝縮部に滞留する酸素や水素等のガスを低減するための対策として、表面酸化等の方法が知られている（例えば、特許文献 1、特許文献 2 を参照。）。

【0003】

また、近時における電子デバイス技術及びマイクロマシン技術の発達により、コンパクトなデバイスを作成することが可能となり、半導体製造プロセス等を利用した、所謂 MEMS（Micro - Electro - Mechanical Systems）技術が着目されている。そして、この MEMS 技術を熱輸送装置に用いる研究が行われている。この背景には、小型化で高性能な電子機器に適した熱源の冷却システムが求められていること及び処理速度等の性能向上が著しい CPU（中央処理装置）等のデバイスで発生する熱を効率良く放熱する必要性等が挙げられる。

【 0 0 0 4 】

キャピラリポンプループ（C P L : Capillary pumped loops）を用いた構成では、例えば、蒸発部において冷媒を気化させることにより対象物の熱を奪うとともに、気化した冷媒を凝縮部で液体に戻すといったサイクルが繰り返される（例えば、非特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】

特開平 9 - 2 7 3 8 8 2 号公報（図 1、図 2）

【特許文献 2】

特開平 1 1 - 3 0 4 3 8 1 号公報（図 2、図 3）

【非特許文献 1】

Jeffrey Kirshberg, Dorian Liepmann, Kirk L. Yerkes, 「Micro-Cooler for Chip-Level Temperature Control」, Aerospace Power Systems Conference Proceedings, (米国), Society of Automotive Engineers, Inc., 1 9 9 9 年 4 月, P-341, p. 233-238

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の装置にあっては、下記に示すような問題がある。

【 0 0 0 7 】

例えば、シリコン基板をドライエッチングして、蒸発部ウィックや凝縮部（コンデンサ）、流路の溝等を形成した部材と、パイレックス（登録商標）ガラスに流路の溝等のパターンをエッチングで形成した部材とを陽極接合した後、水を作動液として、減圧封止した構成のデバイスにおいて、蒸発部に発熱部（熱源）を取り付けて C P L 原理に従って動作させると、ウィック、流路、凝縮部のシリコン基板上が変色し残存ガスが発生し、飽和蒸気圧が上昇する現象が認められ、これが熱輸送に支障を来たしデバイスの性能が低下したり、破損等の原因となる虞が生じる。

【 0 0 0 8 】

この残存ガスの発生を低減するための有効な方法がないことが問題であり、ま

た、ヒートパイプ等で用いられる方法をそのまま踏襲してMEMS技術を駆使した小型デバイスに適用することはできない（例えば、装置サイズの制約を受ける。）。）。。

【0009】

そこで、本発明は、小型化や薄型化に適した熱輸送装置や電子デバイスの熱輸送機構において、残存ガスの発生を防止することを課題とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明は、作動流体を還流させるために毛細管力を発生するウィック部又は気相若しくは液相の作動流体が流れる流路の表面に、残存ガス（水素等）の発生を防止するための被覆処理を施こしたものである。

【0011】

従って、本発明によれば、表面の被覆処理によって、残存ガスが発生しないようにし、あるいは発生量を低減することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明は、複数の基板を接合して構成される本体部を備え、各基板には、ウィック部（作動流体を還流させるために毛細管力を発生する部分）や、作動流体が流れる流路が形成された構成を有する熱輸送装置及び電子デバイスに関するものである。例えば、相変化循環型熱輸送を利用した放熱、冷却システム等に好適である。コンピュータ等の情報処理装置や携帯型機器等への適用においては、熱源となる様々なデバイス（例えば、CPUや撮像素子、発光素子、小型ハードディスクドライブや光学式メディアのドライブ等）に使用される駆動モータ、あるいは熱的に厳しい条件が課せられるアクチュエータ等）の放熱構造や冷却構造に使用することで、小型化、薄型化、高効率化を実現することが可能である。

【0013】

また、本発明に係る熱輸送装置の製造方法は、ウィック部や流路の内面にイオン注入等で被覆処理を施すことで残存ガスの発生を防止するための表面処理方法を提供するものである。

【0014】

図1及び図2は、熱輸送装置の基本構成例を示す概念図である。尚、ここで「熱輸送装置」には、発熱体から出る熱を作動流体等で伝熱するための装置（本体部）が含まれるが、広義には、発熱体や冷却手段あるいは放熱手段、温度制御装置等を含めた装置システム全体を意味するものとする。

【0015】

図1の示す例では、熱輸送装置1が、液相の作動流体が蒸発する蒸発部2（エバポレータ部）と、気相の作動流体が凝縮する凝縮部3（コンデンサ部）を備えている。即ち、大きな熱輸送量を得るには、作動液の蒸発によって点線で示す発熱部（熱源）から熱を奪うことで熱吸収する蒸発部2と、蒸発後に気体として存在する、気相の作動流体を液体に相変化させるための凝縮部3を備えたCPL構造が好ましい。

【0016】

尚、蒸発部2や凝縮部3は、作動流体を還流させるために毛細管力を発生する構造（所謂ウィック）を有している（グループ、メッシュ、焼結金属等が用いられる。）。本例では、ウィックとしてグループ状の形態が用いられている。また、図には説明の便宜上、蒸発部2と凝縮部3をそれぞれ1つずつ示しているが、本発明の適用において、両者の数が1対1に限定される訳ではないので、ある凝縮部に対して複数の蒸発部を設けたり、ある蒸発部に対して複数の凝縮部を設けるといった、各種形態で実施できることは勿論である。

【0017】

熱輸送装置1は、蒸発部2と凝縮部3とを繋ぐ流路として、液相の作動流体が流れる液相路4と、気相の作動流体が流れる気相路5を備えている。液相路4や気相路5としては、チューブやパイプ、グループ、チャンネル等が挙げられる。

尚、図には、最も簡単な構成として液相、気相の各流路を1つずつ設けているが、勿論複数の流路を用いても構わない。

【0018】

図2に示す熱輸送装置6は、ウィック部7と無端状の流路8を備え、液相の作動流体が循環するループ型の構成とされている。尚、流路8の途中に輸送ポンプ

を設けた構成等が知られている。

【0019】

図1や図2の構成において使用される作動流体としては、例えば、水、エタノール、メタノール、プロパノール（異性体を含む。）、エチルエーテル、エチレングリコール、フロリナート、アンモニア等が挙げられる。

【0020】

いずれの形態でも、複数の基板を接合した装置本体部を有する場合には、基板のいずれかに流路を構成する溝や、ウィック部を構成する微小な凹凸等が形成される。

【0021】

例えば、シリコン基板とガラス基板（耐熱ガラス）を接合した構成において、水を作動流体として用いて熱輸送装置を動作させた場合に、前記したように、蒸発部等のウィック部や流路等が形成されたシリコン基板上の部分が変色し微量の残存ガスが発生する現象が起き得る。

【0022】

シリコン基板の酸化に関しては、分析装置（EDX）を用いて酸化部分を分析したところ、通常自然酸化膜以上に被覆された酸化膜（ SiO_2 ）が形成されていることが測定された。また、装置（熱輸送デバイス）を動作させた後に発生するガスについては、水中置換法で残存ガスを回収し、質量分析を行った結果、水素であることが判明した。つまり、ガラス基板から出るナトリウム（Na）等のアルカリ分が水と反応して水素が発生し、また、酸素によりシリコンが酸化されるものと推定される。

【0023】

そこで、本発明では、ウィック部や流路の表面に、窒化又は酸化又は炭化等により被覆処理を施すことで、残存ガス（特に水素）の発生を防止する。尚、表面張力等を考慮した場合、（1）窒化、（2）酸化、（3）炭化については、この順で好ましいが、これらに限らず、各種の表面処理方法を用いることができる。

【0024】

装置本体部を構成する複数の基板同士は、陽極接合や熱融着等によって結合さ

れる。

【0025】

例えば、ドライエッチング (DRIE) 装置を用いてシリコン基板に、溝幅 $30\mu\text{m}$ (ミクロン)、深さ $100\mu\text{m}$ 程度のウィック部や、深さ $200\mu\text{m}$ 程度の凝縮部等が加工される。また、耐熱ガラスを用いた基板には、深さ $200\mu\text{m}$ 、幅 $50\mu\text{m}$ 程度の流路パターンがサンドブラストにより加工される。

【0026】

この2枚の加工部品の接合には、マイクロマシン技術で常用される陽極接合が使用される。つまり、各部品の面 (鏡面) 同士をつき合わせて、シリコン基板側に -500V を印可し、ガラス基板側を接地 (GND) して、所定の温度 (400 乃至 450°C) の下で数分間に亘って加熱し、パイレックス (登録商標) ガラスから出るナトリウムイオンにより接合が完了する (このNaイオンと水との反応による水素発生が問題とされる。)。

【0027】

熱輸送装置の製造方法において、残存ガスを発生させないための方策に関しては、例えば、下記に示す形態が挙げられる。

【0028】

(I) 複数の加工部品を陽極接合する場合において、ウィック部又は流路の表面に被覆処理 (窒化、酸化、炭化等の表面処理) を施す形態

(II) 複数の加工部品を陽極接合以外の方法、例えば、熱融着等によって接合する形態。

【0029】

尚、形態 (I) については、さらに、下記の形態が挙げられる。

【0030】

(I-1) 複数の加工部品を陽極接合した後に、ウィック部又は流路の表面に被覆処理を施す形態

(I-2) 複数の加工部品を陽極接合する前に、ウィック部又は流路の表面に被覆処理を施す形態。

【0031】

先ず、形態（I-1）について図3及び図4を用いて説明する。

【0032】

図3において、左側に示す図は加工部品について表面処理前の状態を示し、その右側に表面処理後の状態を示す。

【0033】

本例において加工部品9は、2枚の基板9A、9Bを用いて構成され、2層構造とされている。例えば、基板9Aがシリコン基板とされ、左下の平面図において概略的に示すように、蒸発部10や凝縮部11、流路12、12を構成する溝や凹凸等が形成されている。また、基板9Bがガラス基板とされ、流路の溝パターン等が形成される（図示は省略する。）。

【0034】

基板9Aと9Bとを陽極接合した後の工程において、作動液（冷媒）の注入口13、13を2ヶ所設けて、これらにパイプ14、14をそれぞれ接続し、表面酸化処理のための装置15に接続する。

【0035】

装置15としては、例えば、蒸気発生器及び循環機構を有する装置、あるいは過酸化水素水循環装置等が使用され、これらを用いて酸化処理が行われる（高温、高圧の水蒸気による酸化や、過酸化水素水による酸化等）。

【0036】

例えば、パイプ14、14のうち、一方のパイプから流路やウィック部に、装置15からの高圧力10気圧以上、400℃以上の水蒸気を送り込んで、他方のパイプから排気された水蒸気を装置15へと引き込むことで水蒸気を循環させ、これによって流路等の表面を酸化させる。これにより、ウィック部や流路の蓋部分等の酸化アニールが行われる。尚、作動液を注入口13、13から加工部品9の内部に供給した後、各注入口が蓋等で塞がれる。

【0037】

また、水蒸気を利用したアニーリングによる酸化については、図4に示すように水槽とその加熱手段を用いた装置16を用いても良い。つまり、本例では、パイプを使用せずに、作動液の注入口から水蒸気を送り込んでウィック部や流路等

に循環させる。

【0038】

注入口13、13を開放した状態の加工部品9を、密閉容器17内に設けられたメッシュ（網）18上に配置して、水槽19の水をヒータ等の加熱手段20で加熱し、400℃以上の水蒸気を発生させることで、図3の場合と同様の効果をもって酸化アニールを行える。本例では、装置16が比較的簡単な構成で済む。

【0039】

次に、上記形態（I-2）について、図5及び図6を用いて説明する。尚、ガラス基板とシリコン基板との陽極接合前に表面の被覆処理を行う方法は、陽極接合後に表面の被覆処理を行う方法に比して残存ガスが量的に少ないことが分かっている（ガラスからのナトリウムの洩れ込みが少ないため。）。

【0040】

図5は、陽極接合前にウィック部や流路等を形成する部分に酸化、窒化、炭化その他の被覆処理を施す方法の作業例を示したものであり、下記の工程を経て2枚の基板が加工される。

【0041】

- (1) シリコン基板のドライエッチング加工
- (2) 表面処理
- (3) 表面研磨
- (4) 表面処理
- (5) ガラス基板の表面処理等
- (6) 陽極接合

【0042】

先ず、(1)では、シリコン基板21Aをドライエッチングで加工して、溝や凹凸等を形成する。

【0043】

そして、(2)において、イオン注入、熱酸化、水蒸気酸化等によってウィック部の壁面や流路内面等に表面処理を行う。尚、基板全面に表面処理を行う方法

と、マスクを用いて範囲を選択して表面処理を行う方法がある。

【0044】

次に、(3)では、その表面を、ドライエッチングやプラズマ処理等で研磨する。そして、(4)で、マスク22を用いて再度表面処理を行う(研磨により除去された表層部分を被覆する。)。例えば、ウィック部の上面や流路の蓋部分等を、マスク22を使って選択的にイオン注入で表面処理することで、所望の部分(ウィック部や流路等の形成部分)だけに被覆処理を施すことができる。

【0045】

尚、イオン注入を行う場合の装置については、通常の半導体装置用でもPBI (Plasma Based Ion Implantation) 用でも使用可能である(プラズマをベースとする全方位型イオン注入法では、複雑な形状をもつ部分の表面改質が可能であり、安価で生産性に優れている。)。注入するエネルギーについては、表面での量が重要であるため、基板等の深さ方向において、例えば、10KeV(キロ電子ボルト)以上、200KeV以下のイオンエネルギーを使用して表面処理することが好ましい。また、注入するイオンについては、酸素、窒素、炭素(メタン)等のガスイオンを用いるのが良い。

【0046】

(5)では、ガラス基板21B(耐熱ガラス)に対して、例えば、マスク処理を行った後、接合面を保護して、二酸化珪素(SiO_2)等の薄膜を蒸着処理する。

【0047】

そして、(6)では、(5)で処理したガラス基板21Bと、(4)で表面処理されたシリコン基板21Aが、陽極接合によって接合される。

【0048】

尚、熱酸化等では、1回目の表面処理においてシリコン基板21Aの一面全体が表面処理されるため、そのままでは後の陽極接合に支障を来たすので、表面研磨の後に再度表面処理を行っているが、シリコン基板21Aのうちマスクを用いて必要な部分だけを表面処理した上で、(3)、(4)を省略して(5)に進み(6)で接合を行っても良い。

【0049】

例えば、図6では、表面研磨及び再処理工程を省くために、下記に示す工程を経て基板が加工される。

【0050】

(1) ポリイミド系のシート23 (例えば、0.125tのカプトン (du Pont社の商標) シート等) と、オレフィン熱可塑シート24を用意し、両者を熱圧着したシート25を作製する工程

(2) (1) で作製したシート25に、UV (紫外線) -YAGレーザー等で打ち抜き加工を施し、接合面保護用のマスクシート26を作製する工程

(3) シリコン基板27Aにドライエッチング加工し、溝等を形成する工程

(4) (3) で加工されたシリコン基板27Aに対して、その加工面に(2) で作製したマスクシート26を常温で仮圧着する工程

(5) 酸素、窒素、炭素等のイオン注入を行う工程 (20KeV以下でパルス注入する。)

(6) マスクシート26を有機溶剤、例えば、アセトン、イソプロピルアルコール、エタノール中で引き剥がし、残さをプラズマアッシング等で完全に除去する工程

(7) ガラス基板 (耐熱ガラス) 27Bをシリコン基板27Aに陽極接合する工程

【0051】

本例では、(1) 及び(2) でのマスクシート26の作成を必要とするが、イオン注入による1回の表面処理で済む。

【0052】

尚、図6には(3)、(4) 及び(6)、(7) に示す各工程において、基板の平面図と、破線で切断した断面図を併せて示している。

【0053】

次に、陽極接合を行わない形態 (II) について、図7を用いて説明する。その工程は下記に示す通りである。

【0054】

- (1) シリコン基板 28A にドライエッチングにより溝加工を行う工程
- (2) 表面処理を行う工程 (イオン注入、熱酸化、水蒸気酸化等)
- (3) ポリイミド系の熱可塑シートを UV-YAG レーザー等で加工 (打ち抜き) する工程
- (4) (3) で作成した接合用シート 29 を、シリコン基板 28A 上に載置して、ドライエッチングにより加工された溝パターンに位置合わせする工程
- (5) (4) の接合用シート 29 の上からガラス部品 28B をシリコン基板 28A に対して載置する工程
- (6) 真空プレス装置を用いて、接合用シート 29 により熱融着する接合工程 (例えば、 10^{-3}Pa の真空環境下で、 $3.92 \times 10^6\text{Pa}$ ($=40\text{kg/cm}^2$) 程度の面圧を対象物にかけて、10 分間、 330°C 程度でプレスを行うことで、接合が完了する。)

【0055】

但し、ガラス部品 28B を材質としては、線膨張係数がシリコンとほぼ同じに近いもの、例えば、線膨張係数が $3 \sim 4 \times 10^{-6}$ 程度の、 B_2O_3 単成分系ガラスや、オハラ HCD-1 (オハラ社の商標) 等を使用する必要がある、無アルカリガラスが好ましい。

【0056】

また、接合用シートとしては、例えば、熱融着型ポリイミドフィルム「ユーピレックス VT」(宇部興産株式会社の商標) シート等を使用することができる。

【0057】

【発明の効果】

以上に記載したところから明らかなように、請求項 1、請求項 6、請求項 10 に係る発明によれば、ウィック部や流路の表面に被覆処理を施すことで、残存ガスの発生を防止しあるいはガス発生量を低減することができる。よって、残存ガスに起因する弊害 (性能低下等) を防ぐことができる。

【0058】

請求項 2 や請求項 7 に係る発明によれば、窒化又は酸化又炭化により、ウィック部や流路の表面処理を行うことで、残存ガスの発生を抑制することができる。

【0059】

請求項3や請求項8に係る発明によれば、加工部品同士の結合力を充分に得ることができ、安定した接合を実現できる。

【0060】

請求項4や請求項9に係る発明によれば、陽極接合を用いないので、残存ガス、特に水素の発生を防ぐことができる。

【0061】

請求項5に係る発明によれば、シリコンやガラス（耐熱ガラス等）を基材とする部品や基板同士を接合する場合に、残存ガスによる影響を低減することができる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明に係る熱輸送装置の基本構成例を示す概念図である。

【図2】

本発明に係る熱輸送装置の基本構成の別例を示す概念図である。

【図3】

陽極接合後に表面処理を行う方法の説明図である。

【図4】

陽極接合後に表面処理を行う方法の別例を示す説明図である。

【図5】

陽極接合前に表面処理を行う方法の工程図である。

【図6】

表面研磨及び再処理工程を省いた方法の工程図である。

【図7】

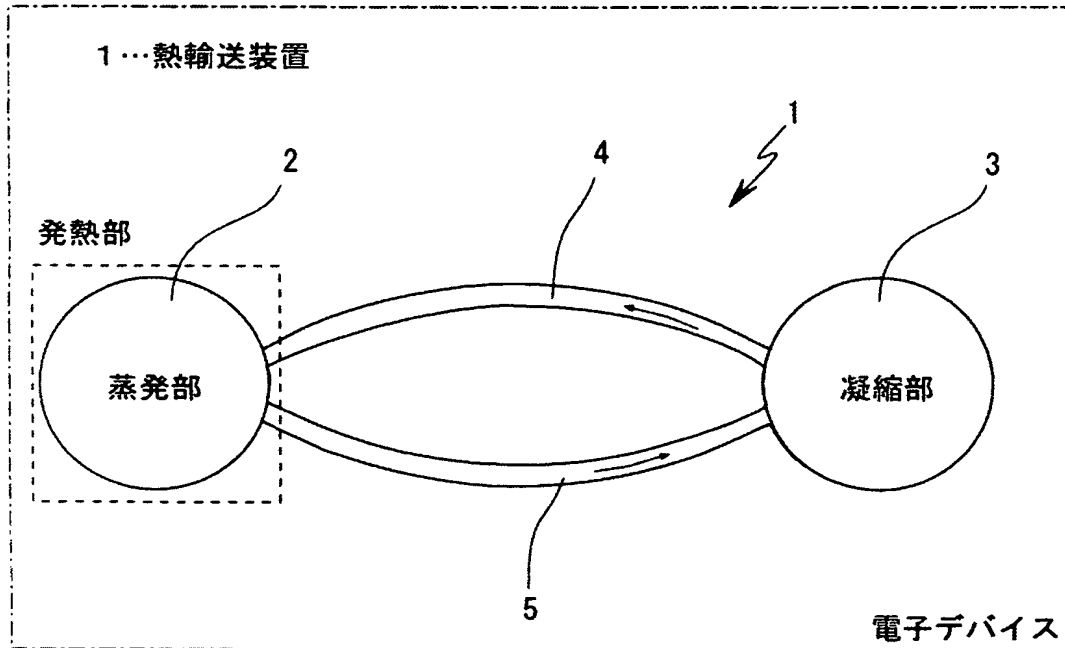
接合用シートを用いた方法を示す工程図である。

【符号の説明】

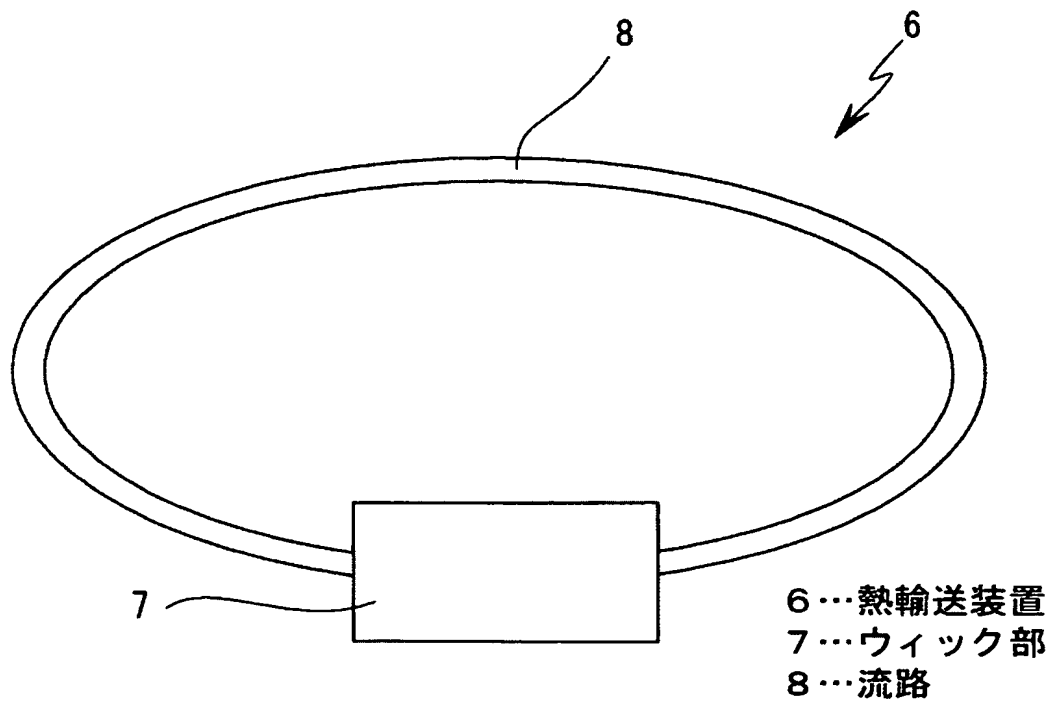
1、6…熱輸送装置、7…ウィック部、8…流路、9…加工部品、29…接合用シート

【書類名】 図面

【図 1】

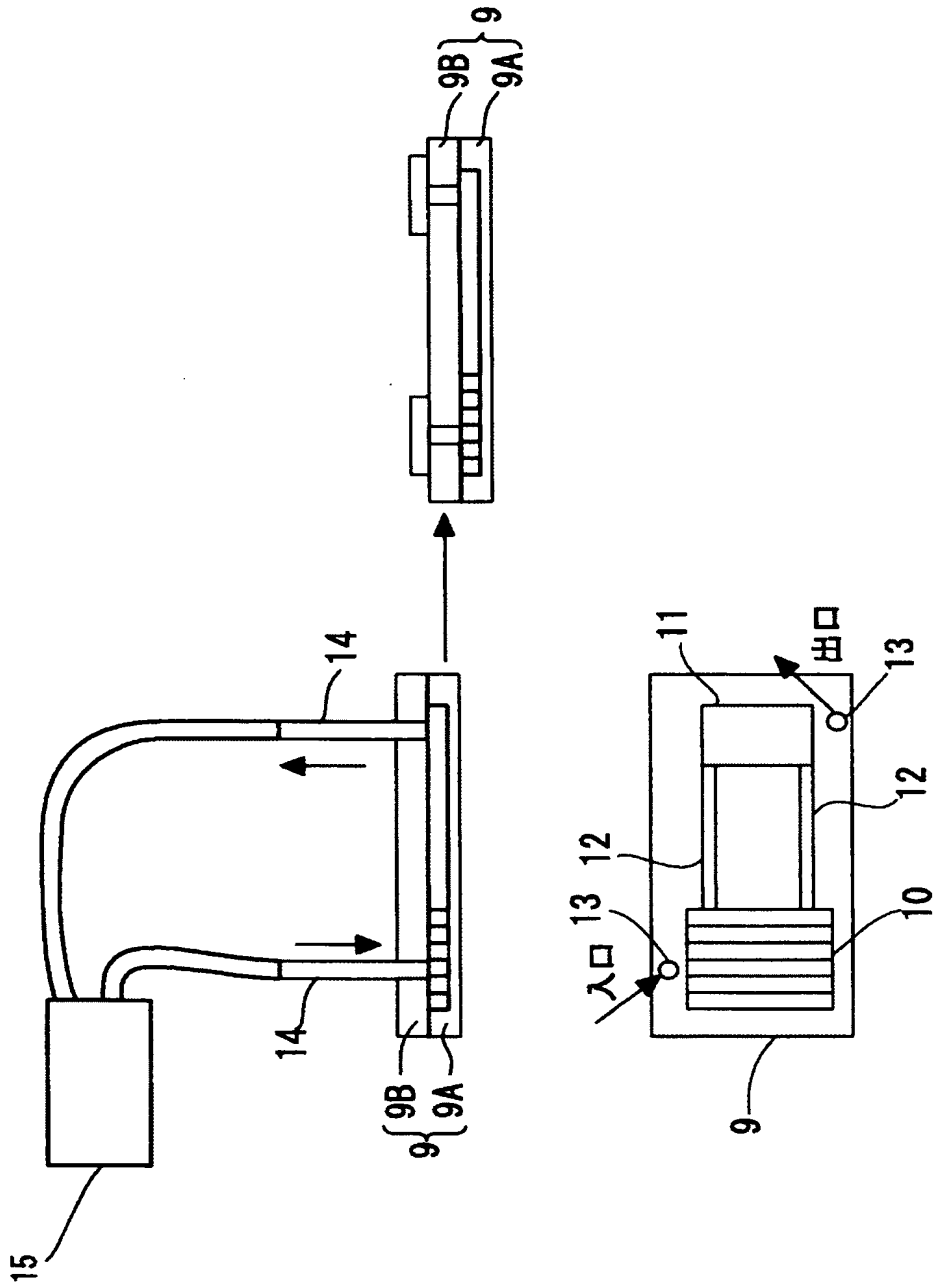


【図 2】



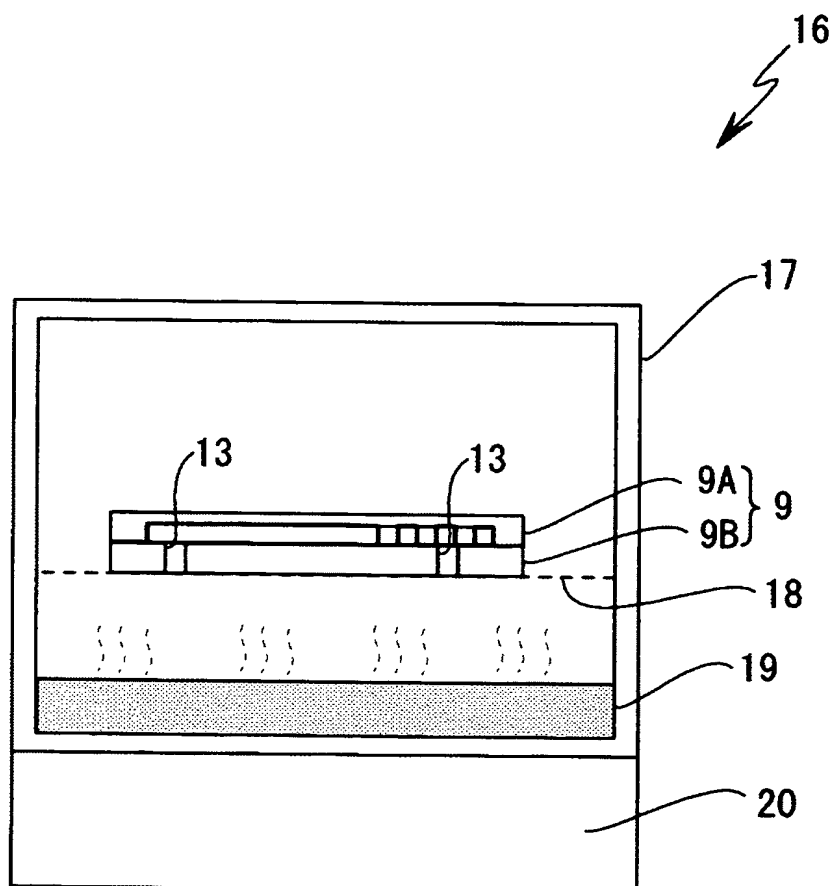
【図 3】

9…加工部品

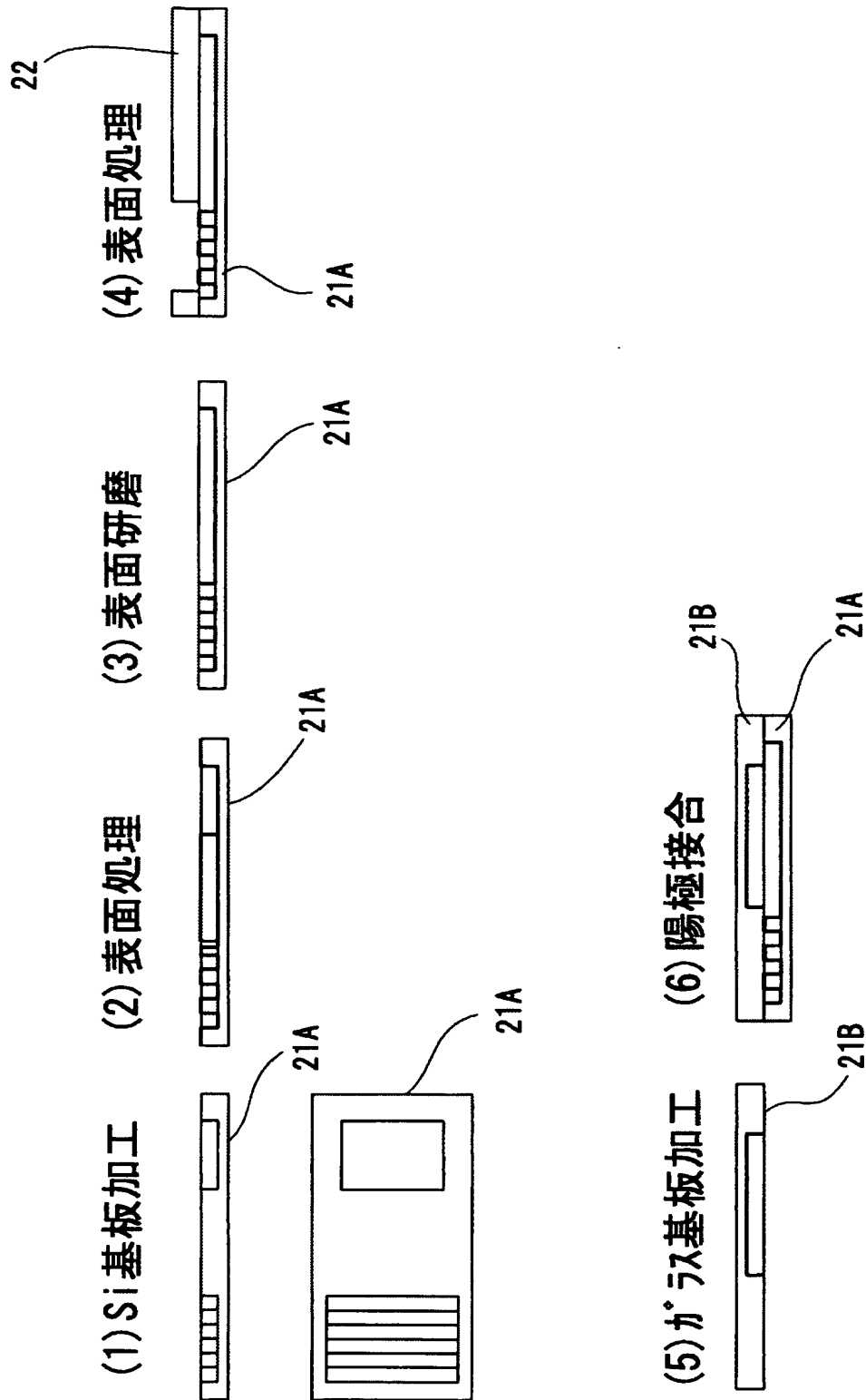


【図 4】

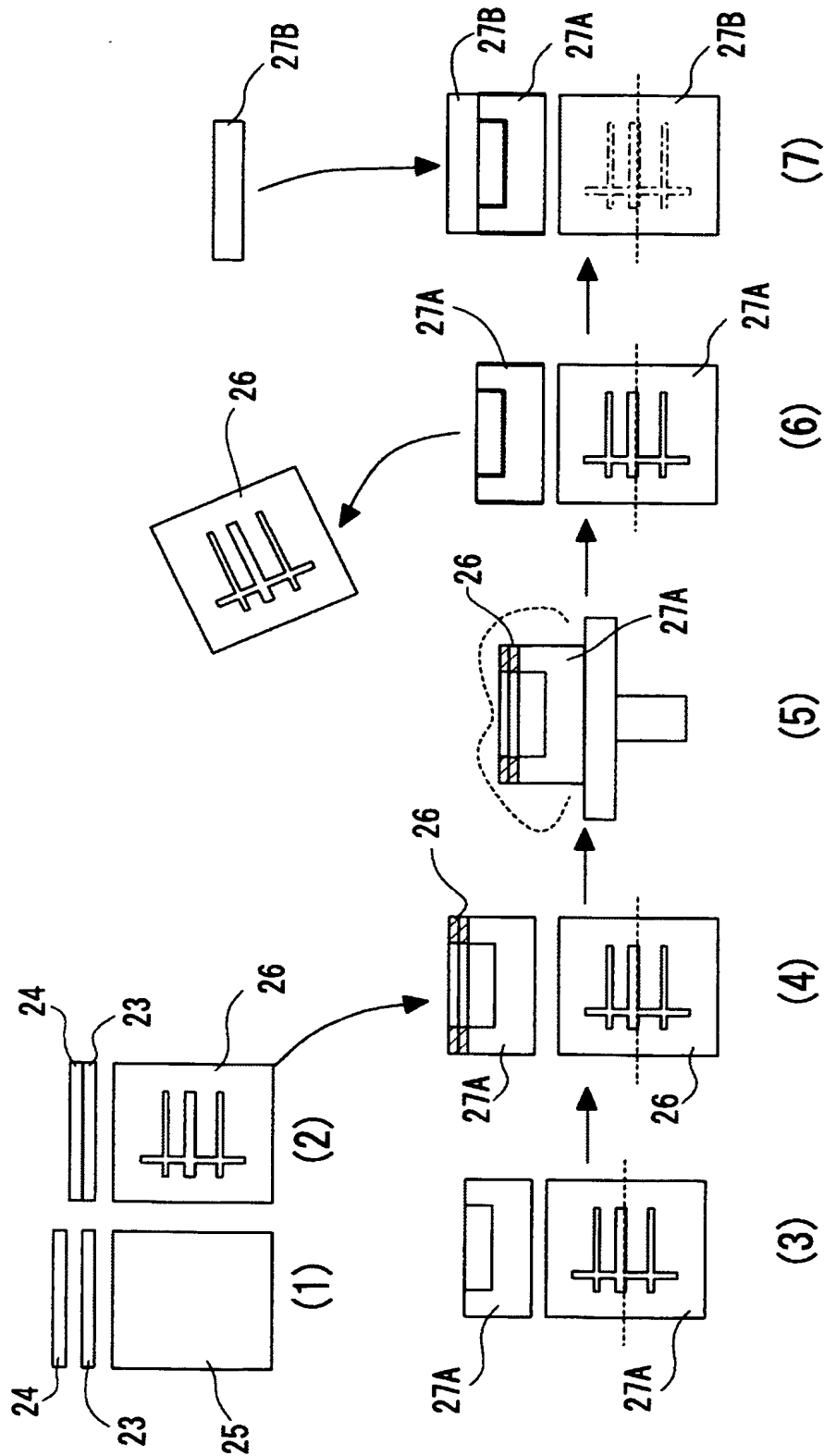
9…加工部品



【図 5】

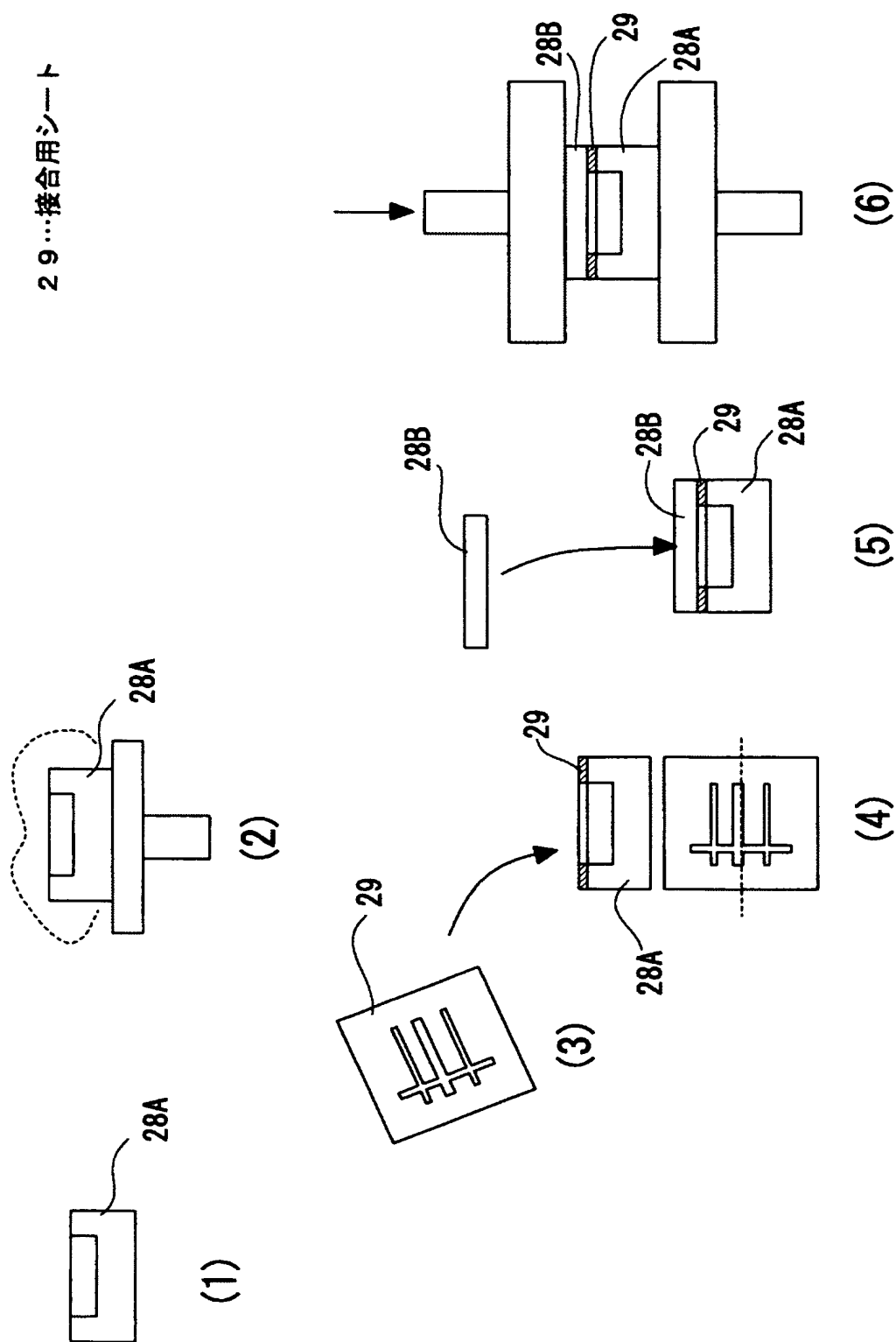


【図 6】



【図 7】

29...接合用シート



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小型化や薄型化に適した熱輸送装置の製造において、残存ガスの発生を防止する。

【解決手段】 熱輸送装置 1 において、作動流体を還流させるために毛細管力を発生するウィック部又は気相若しくは液相の作動流体が流れる流路の表面に、イオン注入、熱酸化、水蒸気酸化等で被覆処理を施す。これにより、残存ガス、特に水素の発生を防ぐことができる。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 2 - 3 6 1 0 2 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
新規登録

住 所
氏 名

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号
ソニー株式会社